

Gefördert durch:



Förderrichtlinie  
Elektromobilität

Vorhabenbeschreibung

# Parken und Laden in der Stadt (PuLS)

---

## Stadt Dortmund



**Fördermittelgeber:** Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur

**Projektträger:** Forschungszentrum Jülich GmbH, Projektträger Jülich

**Programmkoordination:** NOW GmbH Nationale Organisation Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie

**Antragsteller:** Stadt Dortmund

**Ansprechpartner:** Dr. Jan Fritz Rettberg  
Amt für Angelegenheiten des Oberbürgermeisters und des Rates  
Leitung Chief Information | Innovation Office  
Betenstraße 19  
44122 Dortmund  
T: +49 231 50-29246 | M: +49 172 47 58 105  
Mail: jrettberg@stadtdo.de

<b>1. Inhalt</b>	
1.1. Ziele .....	3
1.2. Gesamtziel des Vorhabens .....	3
1.3. Bezug des Vorhabens zu den förderpolitischen Zielen .....	4
1.4. Wissenschaftliche und/oder technische Arbeitsziele des Vorhabens .....	4
2. Stand der Wissenschaft und Technik, bisherige Arbeiten .....	6
2.1. Stand der Wissenschaft und Technik (einschließlich alternative Lösungen, der Ergebnisverwertung entgegenstehende Rechte, Informations-recherchen) .....	6
2.2. Bisherige Arbeiten der Antragsteller .....	7
3. Ausführliche Beschreibung des Arbeitsplans .....	10
3.1. Vorhabenbezogene Ressourcenplanung .....	10
3.2. Meilensteinplanung .....	21
4. Verwertungsplan .....	24
5. Arbeitsteilung / Zusammenarbeit mit Dritten .....	25
6. Notwendigkeit der Zuwendung .....	25

## **1.1. Ziele**

Im Verbundprojekt Parken und Laden in der Stadt (PuLS) soll Ladeinfrastruktur im urbanen Raum in Dortmund aufgebaut und in die Elektromobilitäts- und Ladeinfrastrukturstrategie der Stadt Dortmund eingebettet werden. Die Ladeinfrastruktur soll im Projekt auf privatem Grund errichtet, über ein Sharing-Plattform unter Berücksichtigung energienetztechnischer Aspekte jedoch öffentlich verfügbar gemacht werden und so dazu beitragen, den Umstieg auf elektrische Mobilität in Dortmund zu beschleunigen. Stadt- und verkehrsplanerische Aspekte sind hier ebenso zu berücksichtigen wie Maßnahmen zur Quartiers- und Mobilitätsentwicklung in Dortmund insbesondere unter Berücksichtigung der städtischen Masterpläne zur Mobilität. Diese Fragestellungen bearbeitet und koordiniert die Stadt Dortmund im Projekt. Darüber hinaus ist es Ziel der Arbeiten der Stadt Dortmund, Bürgerinnen und Bürger sowie die Eigentümer der privaten Flächen für die Ladeinfrastruktur, insbesondere die lokale Immobilienwirtschaft, anzusprechen und in das Projekt zu involvieren.

## **1.2. Gesamtziel des Vorhabens**

Das Projekt PuLS fokussiert den Aufbau und die Bereitstellung privater Ladeinfrastruktur im urbanen Raum, die über eine innovative Sharing-Plattform öffentlich verfügbar gemacht wird und so in eine städtische Elektromobilitäts- und Parkraummanagementstrategie eingebunden wird. Dabei werden die Möglichkeiten der Digitalisierung im Kontext der Herausforderungen der Energiewende und urbanen Prozesse betrachtet und eingesetzt. Am Beispiel der Smart City Dortmund sollen die Möglichkeiten zur Erhöhung des Zugangs und der Freigaben von Ladeinfrastruktur auf privatem Grund innerhalb einer urbanen Umgebung untersucht und pilothaft umgesetzt werden. Das PuLS-Projekt will damit auch zu Lösungen zum Verkehrs- und Parkraummanagement für emissionsfreie Innenstädte beitragen und Parkraumsuchverkehre in stark verdichteten urbanen Quartieren signifikant verringern. Um dieses Ziel zu erfüllen, soll die dezentrale Ladeinfrastruktur zur Ladung von Elektrofahrzeugen mit innovativer Parkraumsensorik verknüpft und insbesondere auf privaten Stellflächen im Umfeld des Dortmunder Kreuzviertels, einem beliebten innerstädtischen Wohnquartier mit hohem Gastronomie-Anteil, eingebracht werden. Sozioökonomische Daten weisen zudem daraufhin, dass die Anwohnerinnen und Anwohner in diesem Dortmunder Gebiet dem Thema Elektromobilität besonders offen gegenüberstehen. Zudem stehen im Dortmunder Kreuzviertel eine Vielzahl von Innen- und Garagenhöfen mit einer nicht unerheblichen Anzahl an Parkplätzen zur Verfügung. Auch wenn diese Parkplätze in erster Linie den Bewohnerinnen und Bewohnern der Häuser der umgebenden Häuser zur Verfügung stehen, ergibt sich die Möglichkeit während der Abwesenheit der KFZ der Bewohner, insbesondere während der üblichen Arbeitszeiten an den Wochentagen, dieses Parkraumpotential ergänzt um Ladeinfrastruktur externen Besuchern des Kreuzviertels nutzbar zu machen.

Dies erfordert eine Plattform, welche die Kommunikation zwischen Parkplatzbesitzer und vorübergehenden externen Parkplatznutzer genauso wie die Identifikation von freien Stellplätzen ermöglicht. Um jedoch ein zukunftsfähiges System zu konzeptionieren, ist zu berücksichtigen, dass mit der zunehmenden Zahl der Elektrofahrzeuge nicht nur Bedarf an Parkraum, sondern ebenso nach Ladeinfrastruktur besteht. Die Bereitstellung einer ausreichenden Anzahl an Ladepunkten setzt Städte hierbei zunehmend unter Druck, da Ladeinfrastruktur aufgrund städtischer Gestaltungsrichtlinien und häufig auch noch fehlender Betreibermodelle nicht ohne Weiteres beliebig im öffentlichen Raum aufgestellt werden kann. Auch hier schafft das PuLS-Projekt mit der Bereitstellung von privaten Park- und Lademöglichkeiten Abhilfe, denn neben der Erhöhung der Anzahl von Ladepunkten bietet die

temporäre Verfügbarmachung privater Ladeinfrastruktur zum einen zusätzliche Refinanzierungsmöglichkeiten für den Aufbau dieser Ladeinfrastruktur und zum anderen ein zusätzliches Potential an öffentlich verfügbarer Ladeinfrastruktur in der Stadt.

Die Bereitstellung einer solchen Plattform, eingebettet in eine städtische Mobilitätsstrategie, stellt neue Herausforderungen insbesondere an die Schnittstellen zu den kommunalen Systemen der Verkehrssteuerung und des Parkraummanagements. Darüber hinaus liegt eine besondere Herausforderung in der Aktivierung privater Stellflächen für den Aufbau der Ladeinfrastruktur. Dies soll insbesondere über die direkte Ansprache der lokalen Immobilienwirtschaft durch die Stadt Dortmund erfolgen. Des Weiteren ist es notwendig, sowohl auf politischer Ebene der Bezirksvertretungen als auch innerhalb der Bürgerschaft des Projektgebiets Akzeptanz für den Projektansatz zu schaffen. Des Weiteren erfolgt von Seiten der Stadt Dortmund die Koordination des Projekts mit den weiteren kommunalen Initiativen im Zusammenhang mit der Elektromobilität, insbesondere mit dem Masterplan Mobilität sowie dem Elektromobilitätskonzept für Dortmund 2030 (EMoDo<sup>3</sup>) und dem Projekt NOX-Block zum Aufbau von bis zu 400 Ladepunkten im öffentlichen Raum in Dortmund (Sofortprogramm Saubere Luft). Im Bereich der energienetztechnischen Auswirkungen und der kommunikationstechnischen Anforderungen unterstützt die Stadt Dortmund das Konsortium bei der Bereitstellung notwendiger Daten sowie bei der Koordination der Schnittstellen insbesondere mit dem lokalen Netzbetreiber. Ebenfalls unterstützt die Stadt Dortmund auch bei der Bereitstellung von Mobilitäts- und Verkehrsdaten, die u.a. als Input in die Entwicklung der Last- und Lademanagementkonzepte unter Berücksichtigung des Gleichzeitigkeitseffekts ladender Elektrofahrzeuge einfließen.

Gleichzeitig stellt bei einem Projekt dieser Art und dieser Größenordnung auch die öffentliche Meinung einen erfolgskritischen Faktor dar. Aus diesem Grund sieht es die Stadt Dortmund als eine wesentliche Aufgabe an, fortlaufend mit Projektstart über Öffentlichkeitsarbeit, Partizipationsformate und Stakeholderdialoge um Akzeptanz für das Projekt zu werben. Hier wird es insbesondere eine Rolle spielen, in den von hohem Parkdruck belasteten Projektgebieten Transparenz hinsichtlich der Projektziele zu schaffen und im Dialog mit den Betroffenen Befürchtungen abzubauen, dass mit dem Projekt ein „Parkraumtourismus“ entstehen könnte.

Um die vielfältigen Abstimmungsprozesse effizient und zielgerichtet zu koordinieren ist das Projekt seitens der Stadt Dortmund im Chief Information|Innovation Office im Amt des Oberbürgermeisters der Stadt Dortmund angesiedelt. So ist die Nähe zur Stadtspitze gewährleistet, was direkte Abstimmungsprozesse mit den einzelnen Verantwortungsbereichen ermöglicht.

### **1.3. Bezug des Vorhabens zu den förderpolitischen Zielen**

Der Bezug zu den fördertechnischen Zielen ist der Gesamtvorhabensbeschreibung (GVB) des Verbundprojektes PuLS zu entnehmen.

### **1.4. Wissenschaftliche und/oder technische Arbeitsziele des Vorhabens**

Besonders im Fokus steht für die Stadt Dortmund die möglichst flächendeckende Bereitstellung von Ladeinfrastruktur im urbanen Raum in Dortmund, um so einen der wesentlichen hemmenden Faktoren für den Umstieg auf Elektrofahrzeuge möglichst zu neutralisieren. Im dicht besiedelten urbanen Raum besteht ein wesentliches Problem in der knappen Verfügbarkeit von Flächen. Gerade Parkflächen auf Hinter- und Garagenhöfen bieten

ein nicht erschlossenes Potential zum Abbau des Parkdrucks und des zukünftig zu erwartenden Drucks auf Ladeplätze für Elektrofahrzeuge, da diese Flächen häufig aufgrund der arbeitsbedingten Abwesenheit ihrer berechtigten Nutzer über mehrere Stunden am Tag ungenutzt bleiben, während die Belastung auf den öffentlichen Park- und Ladebereichen stetig zunimmt. Dies gilt vor allem für die stark verdichteten innerstädtischen Bereiche Dortmunds (bspw. Kreuzviertel, Klinikviertel, Kaiserstraßenviertel, Gerichtsviertel) mit hohen Anteilen an so genannten „Laternenparkern“ ohne eigene und fest zugewiesene Parkplätze bei einer gleichzeitig vergleichsweise hohen Zahl von nicht-öffentlichen Hinterhofparkplätzen. Der Druck auf freie Park- und Ladeflächen wird in diesen Gebieten auch dadurch erhöht, dass hier aufgrund von Arbeitsplätzen und Freizeitangeboten täglich mehr Fahrzeuge ein- als auspendeln und so der öffentlich verfügbare Parkraum deutlich überbelegt ist, während gleichzeitig temporär freie Stellplätze in den Innenhöfen existieren. Für diese urbanen Gebiete weisen die Erkenntnisse aus der Entwicklung des Elektromobilitätskonzepts 2030 der Stadt Dortmund darauf hin, dass bei deren Bewohnerinnen und Bewohnern bereits jetzt eine hohe Akzeptanz für alternative Antriebe und nachhaltige Mobilitätsformen herrscht. Gleichzeitig lässt sich auch aus sozioökonomischer Sicht eine vergleichsweise hohe Bereitschaft für den Kauf von Elektrofahrzeugen in diesen Gebieten vermuten. Wesentliches Hemmnis stellt hier allerdings die nicht flächendeckende Verfügbarkeit von Ladeinfrastruktur dar. Die Bebauung dieser Stadtgebiete lässt allerdings „klassische“ Ladesäulen für den öffentlichen Bereich nur bedingt zu. Aufgrund des hohen Parkdrucks erscheint auch die Ausweitung von ausschließlich für Elektrofahrzeuge reservierten Parkflächen als nicht geeignet.

Technisches Ziel der Stadt Dortmund ist es, in einem ganzheitlichen Ansatz Möglichkeiten zur Erhöhung des Zugangs und der Freigaben von Ladeinfrastruktur auf privatem Grund innerhalb einer urbanen Umgebung zu untersuchen und pilothaft umzusetzen. Dieser Ansatz soll als ein Use Case im Rahmen der Smart City Dortmund dienen. Um aus technischer Sicht auch zur Verkehrssteuerung für emissionsfreie Innenstädte beizutragen und die Parkraumsuchverkehre in den stark verdichteten urbanen Quartieren signifikant zu verringern, soll dezentrale Ladeinfrastruktur zur Ladung von Elektrofahrzeugen mit innovativer Parkraumsensorik verknüpft und insbesondere auf privaten Stellflächen im Dortmunder Kreuzviertel eingebracht werden. Über eine Sharing-Plattform soll die Kommunikation zwischen Parkplatzbesitzer und einem vorübergehenden externen Parkplatznutzer unter Berücksichtigung der identifizierten freien Stellplätze zu ermöglichen. Die Stadt Dortmund möchte hier Erkenntnisse zu den technischen Möglichkeiten der quasi-öffentlichen Bereitstellung privater Ladeinfrastruktur erzielen, die in eine Strategie für einen möglichst stadtweiten Rollout des Projektansatzes übertragen werden sollen. Aus technischer Sicht steht hier für die Stadt Dortmund neben den mobilitätsseitigen Fragestellungen insbesondere die Integration einer ständig steigenden Zahl von Elektrofahrzeugen in das städtische Verteilnetz unter Berücksichtigung einer anzunehmenden hohen Gleichzeitigkeit der Ladevorgänge im Mittelpunkt. Hier ist es das Ziel, eine technische Lösung zu erarbeiten, die eine möglichst hohe Aufnahmefähigkeit des städtischen Verteilnetzes gewährleistet und den zusätzlichen, elektromobilitätsinduzierten Netzausbaubedarf möglichst gering hält.

Im Zuge der langfristigen Bestrebungen, eine auf Erneuerbaren Energien (EE) basierende CO<sub>2</sub>-neutrale Energieversorgung zu realisieren und gleichzeitig die Elektrifizierung und Dekarbonisierung des Verkehrssektors voranzutreiben, verändern sich die Aufgabenstellungen für die städtischen Energieversorgungsinfrastrukturen. Die Elektrifizierung des Verkehrssektors in Kombination mit neuen leistungsintensiven Verbrauchern zur Wärmeerzeugung stellt besonders für städtische elektrische Verteilnetze im

zunehmenden Maße eine enorme Herausforderung dar. Aufgrund der Kapazitätsgrenzen von einzelnen Betriebsmitteln im Netz, insbesondere von Kabeln und Transformatoren, kann immer nur ein begrenzter Anteil der insgesamt zur Verfügung stehenden Leistung einer Ladestation zugeordnet werden. Zudem kann in Spitzenzeiten, d.h. wenn viele Elektrofahrzeuge gleichzeitig im gleichen Netz aufladen, eine Überlastung von mehreren Bereichen des Netzes auftreten. Durch diese Veränderung der Leistungsflüsse entstehen bereits heute Belastungssituationen, für die die elektrischen Verteilungsnetze nicht ausgelegt wurden. Die Eingliederung der Elektrofahrzeuge in die Verteilungsnetze kann ohne eine sinnvolle Steuerung erhebliche Kosten für den Netzausbau nach sich ziehen. Ein möglichst intelligentes Ladekonzept entscheidet maßgeblich über den Komfort für die Fahrzeugnutzer und ist damit ein entscheidender Aspekt für den Erfolg der Elektromobilität. Die im Projekt vorgesehene Lösung Technologie erlaubt intelligentes und netzdienliches Laden. Durch Berücksichtigung der Netzsituation können Ladevorgänge netzdienlich allokiert werden (dynamisches Lastmanagement). Darüber hinaus können auf Basis statistischer Daten zu Ladevorgängen Prognosen zur Nutzung der Ladepunkte und zur Netzbelastung erstellt werden, die nicht nur vom Netzbetreiber sondern auch vom städtischen Verkehrsmanagement sowie der Stadtplanung genutzt werden können.

Aus technischer Sicht muss ein koordiniertes lokales Zusammenspiel von Fahrzeug, Ladestation und Netz für einen betriebssicheren und optimalen Ladevorgang sichergestellt sein. Gleichzeitig muss aus stadt- und verkehrsplanerischer Sicht jedoch in Zukunft auch vermehrt eine Berücksichtigung der Elektromobilität stattfinden, um deren besonderen infrastrukturellen Anforderungen und Auswirkungen bereits aus planerischer Sicht zu begegnen.

## **2. Stand der Wissenschaft und Technik, bisherige Arbeiten**

### **2.1. Stand der Wissenschaft und Technik (einschließlich alternative Lösungen, der Ergebnisverwertung entgegenstehende Rechte, Informations-recherchen)**

Bei den Systemen zur Abbildung der Ladeinfrastruktur überwiegen derzeit entweder Lösungen der Energiewirtschaft (z.B. innogy eCharge), von Automobilherstellern (z. B. Tesla Supercharger) oder Lösungen, welche anbieterunabhängig über ihre Community verfügbare Ladesäulen darstellen (z. B. chargemap).

Derzeit beschränkt sich das Angebot an Systemen im Umfeld der Parkraumsuche und -vermittlung auf Einzellösungen, welche als „Closed Job“ beschrieben werden können. Dabei liegt der Fokus meistens auf Systemen, welche entweder aus historischen Daten (z. B. BMW „On Street Parking Information“) oder durch das aktive Bereitstellen von Parkraum (z. B. Ampido) teils öffentlichen, teils privaten Parkraum zur Verfügung stellen. Lediglich der Ansatz der Telekom, „Park&Joy“, nutzt dedizierte Sensorik, um die Parkplatzbelegung im öffentlichen Raum zu ermitteln. Allen Lösungen gemeinsam ist die Möglichkeit der Navigation zum verfügbaren Parkplatz.

Eine Kombination beider Ansätze über eine offene Sharing-Plattform ist derzeit nicht bekannt.

Durch die Kombination von öffentlichem und privatem Parkraum mit vorhandener Ladeinfrastruktur findet eine Dezentralisierung des Ladens statt. Die dadurch

erreichbare zeitliche und räumliche Entkopplung des Ladeprozesses kann maßgeblich zur Verminderung von Netzengpässen beitragen und vermeidet den kostenintensiven Ausbau von Ladeinfrastruktur im öffentlichen Raum und den Ausbau von Schnellladeinfrastruktur. Die Speicherkapazität bestehender Fahrzeuge kann durch die Verbindung von Parken und Laden optimal ausgenutzt werden und ermöglicht den Übergang von konventionellen Kraftfahrzeugen hin zur eMobility.

Eine offen gestaltete Plattform zwischen Angebot und Nachfrage beim Parken und Laden ermöglicht allen Akteuren den Zugang und sorgt damit für eine Steigerung der angebotenen Infrastruktur. Durch die einfachere Integration von Ladeinfrastruktur im privaten Umfeld (Wallbox) in Kombination mit der Erschließung eines Refinanzierungspotentials über die Vermarktung des Park- und Ladeplatzes über die Sharing-Plattform gelingt ein kosteneffizienter Ausbau der gesamten Ladeinfrastruktur. Auf Grund des Mengeneffektes für private Ladeinfrastruktur ist von einer Reduzierung der Kosten auszugehen.

Eine derartige Plattform, die einerseits Angebot und Nachfrage sowohl nach freien Parkplätzen als auch benötigter Ladeinfrastruktur zusammenbringt, dabei private Ressourcen öffentlich verfügbar macht und gleichzeitig sowohl die Netzbelastungssituation als auch verkehrliche Auswirkungen im urbanen Raum berücksichtigt, existiert nach aktuellem Kenntnisstand derzeit nicht. Alternative Lösungen existieren derzeit entweder exklusiv für die Domäne „Laden“ oder für die Domäne „Parken“. Eine integrierte Lösung unter Berücksichtigung weiterer Nebenbedingungen aus anderen Domänen (bspw. Stromnetz und Verkehr), wie sie im hier vorliegenden Projekt angestrebt wird, ist nicht bekannt.

## **2.2. Bisherige Arbeiten der Antragsteller**

Die Stadt Dortmund hat als Kommune in den letzten Jahren eine Vorreiterrolle und Vorbildfunktion für den kommunalen Einsatz von Elektromobilität und die Schaffung der notwendigen kommunalen Rahmenbedingungen übernommen. Unter Federführung der Geschäftsführung des Konsultationskreises Energieeffizienz und Klimaschutz (KEK) und der Wirtschaftsförderung Dortmund wurde daher per Ratsbeschluss vom 29.09.2011 der „Lenkungskreis Elektromobilität“ eingerichtet. Damit wurde eine Schnittstelle zwischen Stadtverwaltung, Wirtschaftsförderung, Wirtschaft und Wissenschaft geschaffen. Im Rahmen des Prozesses „Masterplan Energiewende“ entwickelten in 2013 mehr als 150 Akteure der Stadtgesellschaft zahlreiche Maßnahmen, die Umweltschutz, Klimawandel und nachhaltige Mobilität miteinander verbinden und deren Umsetzung der Rat der Stadt am 10.04.2014 beschlossen hat. Bis 2020 ist der elektrifizierte Anteil auf mind. 20 % zu steigern und perspektivisch auf 80% auszubauen. Umfangreiche Erfahrungen in der Umsetzung von Elektromobilität sammelt und sammelte die Stadt Dortmund unter anderem in diesen Projekten

- metropol-E: Nachhaltige Integration von innovativen Elektromobilitätsanwendungen in zukünftige Mobilitätskonzepte innerhalb der Metropolregion Ruhr und praktische Umsetzung in einem Flottennutzungskonzept für die Stadt Dortmund (BMVI, Modellregion Elektromobilität Rhein-Ruhr)
- ELMO: Erforschung des Praxiseinsatzes von elektrischen Nutzfahrzeugen im Bereich urbaner Wirtschaftsverkehre (BMVI, Modellregion Elektromobilität Rhein-Ruhr)
- SyncFuel: Feldtest mit Elektrofahrzeugen der kommunalen Flotte der Stadt Dortmund zur Erprobung eines mobilen Smart Meters zur Ladung von E-Fahrzeugen im Sinne

einer synchronisierten Eigenstromentnahme an entfernter Stelle (BMVI, Modellregion Elektromobilität Rhein-Ruhr)

- GeNaLog: Entwicklung neuer Konzepte und Geschäftsmodelle für eine geräusch- und emissionsarme Belieferung ur-baner Räume insbesondere im Rahmen der Nachtlogistik (BMBF)

Bereits seit 2011 verfügt Dortmund über das NRW Kompetenzzentrum Elektromobilität, Infrastruktur & Netze an der TU Dortmund. Dort wurde eine Test- und Entwicklungsumgebung für Elektromobilität aufgebaut, die von Energieversorgungsnetzbetreibern, OEM und Herstellern von Ladestationen, Ladesystemen, Abrechnungssystemen oder Funk- und Kommunikationseinrichtungen genutzt werden kann. Das Dortmunder Kompetenzzentrum fokussiert auf die gesamte Kette vom Stromnetz über die Ladestationen und Abrechnungssysteme bis zu den Bordsystemen in den Fahrzeugen und arbeitet seit seiner Gründung in Fragen der Elektromobilität eng mit der Stadt Dortmund zusammen. Mit der aktuellen Entwicklung des Elektromobilitätskonzepts „EMoDo<sup>3</sup>“ als Teil des Masterplans Mobilität 2030 steckt Dortmund gemeinsam mit Unternehmen, Verbänden und Institutionen vor Ort die Ziele zur Entwicklung der Elektromobilität für die nächsten 10 Jahre in den Schwerpunktbereichen Ladeinfrastruktur & Erneuerbare Energien, Urbane Wirtschaftsverkehre & Flotten sowie Individualverkehr & multimodale Konzepte. Das hier beantragte Projekt soll einen signifikanten Beitrag zum weiteren Ausbau der Ladeinfrastruktur in Dortmund leisten und so die Grundlage für die lokale Verkehrswende hin zu batterieelektrischer Mobilität im Pendler- und innerstädtischen Verkehr legen. Darüber hinaus wird das Projekt eingebettet in die Smart City-Strategie der Stadt Dortmund. In diesem Zusammenhang wird das Projekt auf städtischer Seite im Chief Information/Innovation Office im Amt des Oberbürgermeisters der Stadt Dortmund angesiedelt, wodurch die Integration in die gesamtstädtische Strategie gewährleistet wird.



## Abgrenzung zu anderen Förderprojekten

Projekttitlel	metropol-E
Projekt- beschreibung	<p>Die Stadt Dortmund wird zur „metropol-E“. Das gleichnamige Elektromobilitätsprojekt wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) gefördert. Kommunale Mobilitätskonzepte wurden elektrifiziert und in Verbindung mit intelligentem und schnellem Laden räumlich konzentriert in der Metropolregion Ruhr getestet. Dabei wurde die Nutzung einer kommunalen Flotte der Stadt Dortmund von E-Autos sowie Pedelecs mit einer Vielzahl von innovativen Elektromobilitätsanwendungen verknüpft. Anwendungsbeispiele sind innovative Schnellladetechniken sowie nutzerfreundliche Buchungsmethoden für rein elektrische Poolfahrzeuge der Stadt. All dies geschah vor dem Hintergrund der intelligenten Einbindung erneuerbarer Energien. Zum CO2-freien Aufladen der Fahrzeugflotte sollten erstmalig intelligente Photovoltaikanlagen sowie Mikrowindturbinen den benötigten, regenerativen Strom dezentral erzeugen. Der Lehrstuhl für Kommunikationsnetze hat Dienste entwickelt, die fahrzeugspezifische Informationen über die Flotte sammeln und diese in das Buchungs- und Reservierungssystem von Fahrzeugen integrieren. Durch diese Vernetzung ließen sich das Mobilitätskonzept und die Energieeffizienz der kommunalen Flotte optimieren.</p> <p>Ein weiterer Schritt wird durch die Skalierung des kommunalen Ansatzes auf ein öffentliches, regionales Angebot im PuLS-Projekt adressiert. Die hiermit einhergehende Erhöhung der Teilnehmer und Integration von Sensorinformationen stellen neue Herausforderungen an die Kommunikationstechnologien und den Entwurf einer geeigneten Plattform dar.</p>
Auftraggeber	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
Zeitraumen	2011 – 2015 (abgeschlossen)

Projekttitlel	Syncfuel
Projekt- beschreibung	<p>Die angestrebte Verbreitung von Elektrofahrzeugen und erneuerbaren Energien ist sowohl für Energieversorger als auch für Privatleute und Unternehmen eine Herausforderung. Deswegen förderte das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) das Projekt SyncFuel (Synchronisierter Eigenstrom für die Ladung von Elektrofahrzeugen). Verbraucher sollten in diesem Projekt in die Lage versetzt werden ihren selbsterzeugten Strom unabhängig vom Standort in ihr Elektrofahrzeug zu tanken und so Strombezugskosten an öffentlicher Ladeinfrastruktur zu sparen. So kann ein Arbeitnehmer zum Beispiel den Strom, den seine Photovoltaik-Anlage zu Hause erzeugt, an seinem Arbeitsort in das Elektrofahrzeug laden. Da Arbeits- und Wohnort in der Regel nah beieinanderliegen, werden so auch die Übertragungsnetze der Energieversorger entlastet. Anders als beim PuLS-Projekt steht bei Syncfuel nicht der öffentliche Raum im Fokus, sondern ein im Allgemeinen privater Anwendungsfall. Die in diesem Projekt gewonnenen Kenntnisse lassen sich dennoch auch im öffentlichen Anwendungsfall von PuLS anwenden.</p>
Auftraggeber	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
Zeitraumen	2015 – 2018 (abgeschlossen)

### 3. Ausführliche Beschreibung des Arbeitsplans

#### 3.1. Vorhabenbezogene Ressourcenplanung

AP 1	Anforderungsanalyse und urbane Pilotraumdefinition		
AS 1.1	Anforderungsdefinition		
Ressourcenbedarf	Personal (*)	Stadt Do (TVöD 13)	3 PM
Ziel / Ergebnis	Definition der Anforderungen an Ladeinfrastruktur und Sensorik aus kommunaler Sicht		
Verantwortung	Intulion		
Bezug	Das Arbeitspaket 1 bildet die Grundlage für alle folgenden Arbeitspakete.		
<p>Beiträge Stadt Dortmund:</p> <p>Die gemeinsame analytische Definition der projektspezifischen Anforderungen an den Pilotraum inkl. Parkraum und verkehrstechnische Anbindung erfolgt in diesem Arbeitsschritt. Daraus wird eine Anforderungsdefinition an die Smart City-Sensorik abgebildet. Die einzelnen Parameter Parken, Umwelt, Mobilität, usw. werden auf die Einsatzszenarien „Verfügbarkeit der Ladeinfrastruktur“ und „Zugänglichkeit der Ladeinfrastruktur“ übertragen. Die Stadt Dortmund unterstützt die Projektpartner mit der Bereitstellung von Daten zu Bebauung, Mobilität und Verkehr. Gemeinsam mit den Kooperationspartnern werden dabei die ersten technischen Parameter unter Berücksichtigung der kommunalen Anforderungen und räumlichen Gegebenheiten definiert. Die kommunalen Ziele zur Mobilität und Luftreinhaltung aus den Masterplänen Mobilität sowie dem Luftreinhalteplan werden in die Anforderungsdefinition übernommen und die Schnittstellen zu den für das Projekt relevanten städtischen Systemen werden beschrieben. Dazu gehört auch die Definition der Anforderungen für den Datenaustausch zwischen der Dortmunder Smart City Datenplattform und der PuLS-Plattform.</p>			

AP 1	Anforderungsanalyse und urbane Pilotraumdefinition		
AS 1.2	Urbane Pilotraumdefinition		
Ressourcenbedarf	Personal (*)	Stadt Do (TVöD 13)	5 PM
Ziel / Ergebnis	Räumliche Auswahl des Pilotraums und der konkreten Standorte für die Implementierung der Lade- und Parktechnologie		
Verantwortung	Intulion		
Bezug	Input: Anforderungen aus AS 1.1		
<p>Beiträge Stadt Dortmund:</p> <p>In diesem Arbeitsschritt erfolgt die Auswahl des urbanen Pilotraums anhand der Anforderungen aus AS 1.1. Auf Grundlage von Planwerken zu Verkehr und Städtebau sowie unter Berücksichtigung der kommunalen Ziele zu Mobilität und Luftreinhaltung werden hier urbane Räume in Dortmund hinsichtlich ihrer Eignung als Pilotraum zur Projektumsetzung untersucht. Dabei werden die verkehrlichen Gegebenheiten ebenso berücksichtigt wie der bestehende Handlungsdruck vor dem Hintergrund der Parkraumauslastung. Des Weiteren fließen die Handlungsempfehlungen aus dem Elektromobilitätskonzept für Dortmund sowie aus dem Masterplan Mobilität auch hinsichtlich des bestehenden Potentials für Quartiersmobilitätskonzepte in die Analyse ein. Nach Festlegung der Piloträume in Form von Quartieren werden in einer raumplanerischen Detailanalyse die möglichen konkreten Umsetzungsorte für die Implementierung der Park- und Ladetechnologie herausgearbeitet. Hierbei kann es sich um Garagenhöfe, Hinterhöfe oder private Parkplätze an Häuserfronten handeln. Die so ermittelten potentiellen Standorte werden daraufhin detailliert betrachtet, indem die örtlichen Eigentums- und Nutzungsverhältnisse ermittelt werden. Auf dieser Basis erfolgt die Ansprache der Stakeholder vor Ort. Dazu gehören Gebäudeeigentümer, Parkplatznutzer,</p>			

Immobilienwirtschaft, Bürgerinnen und Bürger sowie die jeweils für die betroffenen Quartiere zuständigen Bezirksvertretungen. Im Rahmen dieses Arbeitsschritts werden von Seiten der Stadt Dortmund zu diesem Zweck unterschiedliche, zielgruppengerechte Formate zur Ansprache und zur Beteiligung am Projekt entwickelt. Dazu können je nach Zielgruppe Expertengespräche ebenso gehören wie Bürgerbeteiligungsveranstaltungen, um die Akzeptanz für das Projekt in der betroffenen Nachbarschaft herzustellen. Auf Grundlage dieser Aktivitäten werden die konkreten Standorte für die Projektumsetzung final ausgewählt und der rechtliche Rahmen mit den betroffenen Stakeholdern vereinbart.

AP 2	PuLS Parkraum-Monitoring und Sharing-Plattform		
AS 2.1	Identifikation Akteure und Schnittstellen		
Ressourcenbedarf	Personal (*)	Stadt Do (TVöD 13)	1,5 PM
Ziel / Ergebnis	Festlegung der Schnittstellenspezifikationen für die PuLS-Plattform mit den kommunalen Systemen		
Verantwortung	FH Dortmund		
Bezug	Die Arbeiten basieren auf den Ergebnissen von AP 1 „Anforderungsdefinition“ und den definierten Parametern. Die Ergebnisse bilden die Grundlage für die Kommunikation (AP 4) der Sensorik (AP 3) und Ladeinfrastruktur (AP 5).		
Beiträge Stadt Dortmund: In diesem Arbeitsschritt wird der Informationsumfang festgelegt, welcher für den Betrieb der PuLS-Plattform und das Projekt als Gesamtvorhaben als relevant eingestuft wird. Die Gewichtung der einzelnen Informationen wird dabei vorgenommen nach Kriterien wie Informationsgehalt und zeitl. Verfügbarkeit der Information. Die Stadt Dortmund arbeitet hier als einer der Akteure, zu deren Systemen Schnittstellen mit der PuLS-Plattform entstehen sollen, mit den Partnern zusammen. Insbesondere werden hier die technischen Schnittstellen zu den kommunalen Systemen des Verkehrs- und Parkmanagements sowie zu bestehender Verkehrs- und Umweltsensorik identifiziert. Die Stadt Dortmund unterstützt die Projektpartner mit der Beschreibung der Schnittstellen der kommunalen Systeme sowie mit Informationen zu vorhandener projektrelevanter Sensorik und Aktorik im öffentlichen Raum.			

AP 2	PuLS Parkraum-Monitoring und Sharing-Plattform		
AS 2.2	Analyse und Auswahl eines geeigneten Protokoll- und Sensordatenformates		
Ressourcenbedarf	Personal (*)	Stadt Do (TVöD 13)	0 PM
Verantwortung	FH Dortmund		
Beiträge Stadt Dortmund: keine			

AP 2	PuLS Parkraum-Monitoring und Sharing-Plattform		
AS 2.3	Design der Systemarchitektur		
Ressourcenbedarf	Personal (*)	Stadt Do (TVöD 13)	0 PM
Verantwortung	FH Dortmund		
Beiträge Stadt Dortmund: keine			

AP 2	PuLS Parkraum-Monitoring und Sharing-Plattform		
AS 2.4	Grundlegende Implementierung der PuLS-Plattform		
Ressourcenbedarf	Personal (*)	Stadt Do (TVöD 13)	0 PM
Verantwortung	FH Dortmund		
Beiträge Stadt Dortmund: keine			

AP 3	Entwicklung kombinierter Smart City Sensorik und Verknüpfung mit Ladeinfrastruktur (LIS)		
AS 3.1	Entwicklung Smart City Sensorik (Parken, Umwelt, Mobilität, usw.)		
Ressourcenbedarf	Personal (*)	Stadt Do (TVöD 13)	1 PM
Ziel / Ergebnis	Smart City Sensorik den gegebenen Anforderungen und Einsatzszenarien entsprechend.		
Verantwortung	S-Tec		
Bezug	Voraussetzung sind Resultate der Anforderungsdefinition (AP 1) und der identifizierte Informationsumfang (AS 2.1).		
<p>Beiträge Stadt Dortmund:</p> <p>Basierend auf der Anforderungsanalyse und der Identifikation der Schnittstellen sowie der Auswahl der Datenformate kann ein detailliertes Konzept der Smart City Sensorik erstellt werden. Die Stadt Dortmund unterstützt die Technologiepartner im Projekt bei der Umsetzung der aus kommunaler Sicht definierten Anforderungen und Einsatzszenarien insbesondere mit der Bereitstellung weiterer benötigter Informationen sowie in der gemeinsamen Diskussion des Entwicklungsfortschritts.</p>			

AP 3	Entwicklung kombinierter Smart City Sensorik und Verknüpfung mit Ladeinfrastruktur (LIS)		
AS 3.2	Verknüpfung von Sensorik / LIS und Aufbau der Ladeinfrastruktur		
Ressourcenbedarf	Personal (*)	Stadt Do (TVöD 13)	0 PM
Verantwortung	S-Tec		
Beiträge Stadt Dortmund: Keine			

AP 3	Entwicklung kombinierter Smart City Sensorik und Verknüpfung mit Ladeinfrastruktur (LIS)		
AS 3.3	Einbindung in die PuLS-Plattform (Schnittstelle LIS <> Plattform)		
Ressourcenbedarf	Personal (*)	Stadt Do (TVöD 13)	0 PM
Verantwortung	eluminocity		
Beiträge Stadt Dortmund: Keine			

AP 3	Entwicklung kombinierter Smart City Sensorik und Verknüpfung mit Ladeinfrastruktur (LIS)		
AS 3.4	Flächensensorik (Westfalenhalle) Entwicklung		
Ressourcenbedarf	Personal (*)	Stadt Do (TVöD 13)	1 PM
Ziel / Ergebnis	Berücksichtigung kommunaler Anforderungen in der Entwicklung einer verknüpften Ladeinfrastruktur und Sensorik für den Einsatz auf größeren (kommunalen) Parkflächen		
Verantwortung	eluminocity		

Bezug	Grundlage sind die bisherigen Ergebnisse der vorangegangenen Arbeitsschritte aus AP 3		
Beiträge Stadt Dortmund: Die Stadt Dortmund unterstützt die Technologiepartner im Projekt bei der Übertragung der bisherigen Ergebnisse auf den Anwendungsfall einer mit Parkraumsensorik verknüpften Ladeinfrastruktur für den Einsatz auf großen Parkflächen im konkreten Anwendungsfall des Messe-, Kongress- und Veranstaltungszentrums Westfalenhallen Dortmund. Insbesondere schärft die Stadt Dortmund die Arbeiten in diesem Arbeitsschritt aus Sicht des zukünftigen Mobilitätskonzepts für die Westfalenhallen und stellt die notwendigen Informationen zur Verfügung.			

AP 4	Konzeptionierung und Analyse energie- und kommunikationstechnischer Wechselwirkungen im PuLS Umfeld		
AS 4.1	Szenarienbildung (für IKT und Energienetz)		
Ressourcenbedarf	Personal (*)	Stadt Do (TVöD 13)	0 PM
Verantwortung	TU Dortmund		
Beiträge Stadt Dortmund: keine			

AP 4	Konzeptionierung und Analyse energie- und kommunikationstechnischer Wechselwirkungen im PuLS Umfeld		
AS 4.2	Entwicklung von Systemmodellen		
Ressourcenbedarf	Personal (*)	Stadt Do (TVöD 13)	0 PM
Verantwortung	TU Dortmund		
Beiträge Stadt Dortmund: keine			

AP 4	Konzeptionierung und Analyse energie- und kommunikationstechnischer Wechselwirkungen im PuLS Umfeld		
AS 4.3	Simulative Umsetzung heterogener Kommunikationsarchitekturen		
Ressourcenbedarf	Personal (*)	Stadt Do (TVöD 13)	0 PM
Verantwortung	TU Dortmund		
Beiträge Stadt Dortmund: keine			

AP 4	Konzeptionierung und Analyse energie- und kommunikationstechnischer Wechselwirkungen im PuLS Umfeld		
AS 4.4	Simulativer Vergleich der Kommunikationslösungen im Rahmen einer Skalierbarkeitsanalyse		
Ressourcenbedarf	Personal (*)	Stadt Do (TVöD 13)	0 PM
Verantwortung	TU Dortmund		
Beiträge Stadt Dortmund: keine			

AP 4	Konzeptionierung und Analyse energie- und kommunikationstechnischer Wechselwirkungen im PuLS Umfeld		
AS 4.5	Identifikation von elektrischen Lastprofilen von Fahrprofilen		
Ressourcenbedarf	Personal (*)	Stadt Do (TVöD 13)	2,75 PM

Ziel / Ergebnis	Überführung von Mobilitätsdaten in Fahrprofile als Grundlage für die Ableitung von elektrischen Lastprofilen von Ladevorgängen		
Verantwortung	TU Dortmund		
Bezug	Grundlage sind die definierten urbanen Piloträume		
<p>Beiträge Stadt Dortmund:</p> <p>In diesem Arbeitsschritt sollen Mobilitätsdaten aus Dortmund herangezogen und insbesondere mit Blick auf den ausgewählten urbanen Pilotraum in Fahrprofile überführt werden, die wiederum die Grundlage für die elektrischen Lastprofile der Ladevorgänge von Elektrofahrzeugen darstellen.</p> <p>Zu diesem Zweck werden Pendelverkehre sowie innerstädtische Verkehre analysiert und auf den urbanen Pilotraum übertragen. Gleichzeitig werden hier die verschiedenen Hochlaufsznarien der Elektromobilität für Dortmund insbesondere auf Grundlage des Elektromobilitätskonzepts EMoDo<sup>3</sup> für den Zeitraum bis zum Jahr 2030 zugrunde gelegt. Auf dieser Basis werden in Abhängigkeit des jeweiligen Elektromobilitätsszenarios die kurz-, mittel- und langfristigen Bedarfe an Ladeinfrastruktur und Parkraum für den Pilotraum ermittelt. Diese Werte bilden die Eingangsdaten um die Modelle zu Verkehrsflüssen mit realem Mobilitätsverhalten zu parametrisieren. Aus dem angenommenen Mobilitätsverhalten im Pilotraum werden die möglichen Ladevorgänge der Elektrofahrzeuge in Form von Lastprofilen abgeleitet. Die Stadt Dortmund stellt in diesem Arbeitsschritt insbesondere die benötigten Verkehrs- und Mobilitätsdaten bereit und unterstützt die Partner bei der Übertragung gesamtstädtischer Daten und Elektromobilitätsszenarios auf den ausgewählten Pilotraum.</p>			

AP 4	Konzeptionierung und Analyse energie- und kommunikationstechnischer Wechselwirkungen im PuLS Umfeld		
AS 4.6	Netzmodell (DONETZ Daten + Integration AS 4.5 (Simulation))		
Ressourcenbedarf	Personal (*)	Stadt Do (TVöD 13)	0 PM
Verantwortung	TU Dortmund		
Beiträge Stadt Dortmund: keine			

AP 4	Konzeptionierung und Analyse energie- und kommunikationstechnischer Wechselwirkungen im PuLS Umfeld		
AS 4.7	Konzeptentwicklung Abregelung (Simulation)		
Ressourcenbedarf	Personal (*)	Stadt Do (TVöD 13)	0 PM
Verantwortung	TU Dortmund		
Beiträge Stadt Dortmund: keine			

AP 4	Konzeptionierung und Analyse energie- und kommunikationstechnischer Wechselwirkungen im PuLS Umfeld		
AS 4.8	Konzeptentwicklung und Analyse netzdienliches Lademanagement		
Ressourcenbedarf	Personal (*)	Stadt Do (TVöD 13)	0 PM
Verantwortung	TU Dortmund		
Beiträge Stadt Dortmund: keine			

AP 5	Ladeinfrastrukturüberwachung, -reservierung und -sharing		
AS 5.1	Entwurf von Zustandsanalysealgorithmik		
Ressourcenbedarf	Personal (*)	Stadt Do (TVöD 13)	0 PM
Verantwortung	Intulion		
Beiträge S-Tec: keine			

AP 5	Ladeinfrastrukturüberwachung, -reservierung und -sharing		
AS 5.2	Lebensraumoptimierte Parkflächennutzung		
Ressourcenbedarf	Personal (*)	Stadt Do (TVöD 13)	4,5 PM
Ziel / Ergebnis	Beurteilung der entwickelten Algorithmen vor dem Hintergrund der kommunalen Mobilitäts- und Emissionsziele sowie der Erhaltung der Qualität des Lebensraums im Pilotgebiet		
Verantwortung	Intulion		
Bezug	Dieser Arbeitsschritt liefert die Grundlage für die Definition des möglichen Lösungsraums der Park & Charge-Konzepte in AS 5.4		
<p>Beiträge Stadt Dortmund:</p> <p>Die Stadt Dortmund unterstützt die Technologiepartner bei der Analyse der Tragfähigkeit der entwickelten Algorithmen in Bezug auf die bestehenden Stadtstrukturen unter Berücksichtigung der kommunalen Mobilitäts- und Emissionsziele sowie der Akzeptanz der Stakeholder im urbanen Pilotraum. Des Weiteren organisiert die Stadt Dortmund die Rückkopplung der Zwischenergebnisse in die Gruppe der Stakeholder und nimmt die Rückmeldungen aus Sicht der potentiellen Anwender auf. Die möglichen Auswirkungen der Umsetzung der Algorithmen im Pilotraum und darüber hinaus werden in einem fortlaufenden Dialogprozess mit den Stakeholdern im urbanen Pilotraum diskutiert. Die Stadt Dortmund moderiert hierbei im Dialogprozess insbesondere zwischen den Anforderungen aus Sicht der Erhaltung bzw. Verbesserung der Qualität des urbanen Lebensraums und den technologischen Zielsetzungen im Projekt.</p>			

AP 5	Ladeinfrastrukturüberwachung, -reservierung und -sharing		
AS 5.3	Effiziente Ladeinfrastrukturnutzung und -zuweisung		
Ressourcenbedarf	Personal (*)	Stadt Do (TVöD 13)	0 PM
Verantwortung	Intulion		
Beiträge Stadt Dortmund: keine			

AP 5	Ladeinfrastrukturüberwachung, -reservierung und -sharing		
AS 5.4	Innovative Park & Charge Konzepte		
Ressourcenbedarf	Personal (*)	Stadt Do (TVöD 13)	3,0 PM
Ziel / Ergebnis	Definition der Grenzen des möglichen Lösungsraums der Optimierungsalgorithmen für die Park & Charge-Konzepte		
Verantwortung	Intulion		
Bezug	Dieser Arbeitsschritt baut auf den Ergebnissen des AS 5.2 auf und liefert aus städtischer Sicht die Grundlage für die Entwicklung der Use Cases und Geschäftsmodelle insbesondere in AS 7.5		
<p>Beiträge Stadt Dortmund:</p> <p>Die Stadt Dortmund unterstützt die Technologiepartner bei der Beurteilung der technischen und finanziellen Regelgrößen der Optimierungsalgorithmen hinsichtlich der übergeordneten städtischen Mobilitätsziele und -konzepte mit dem Ziel, den möglichen Lösungsraum zu definieren. Dies geschieht auf Grundlage der Ergebnisse aus AS 5.2,</p>			

insbesondere der Ergebnisse aus dem Dialogprozess mit den Stakeholdern. Gleichzeitig ist es in diesem Arbeitsschritt Aufgabe der Stadt Dortmund, die Regelgrößen und damit die Grenzen des Lösungsraums mit den regulatorischen kommunalen Rahmenbedingungen, bspw. Parkraumbewirtschaftung, Lärm- und Emissionsschutzverordnungen etc., abzugleichen und dafür Sorge zu tragen, dass sich die technologische Umsetzung innerhalb der geltenden regulatorischen Grenzen befindet.

AP 6	Validierung und Pilotversuche		
AS 6.1	Aufbau eines Ende-zu-Ende Systemdemonstrators im Labor der TU Dortmund		
Ressourcenbedarf	Personal (*)	Stadt Do (TVöD 13)	0 PM
Verantwortung	TU Dortmund		
Beiträge Stadt Dortmund: keine			

AP 6	Validierung und Pilotversuche		
AS 6.2	Aufbau eines Hardware-in-the-Loop basierten netzdienlichen Lademanagements im Labor der TU Dortmund		
Ressourcenbedarf	Personal (*)	Stadt Do (TVöD 13)	0 PM
Verantwortung	TU Dortmund		
Beiträge Stadt Dortmund: keine			

AP 6	Validierung und Pilotversuche		
AS 6.3	Evaluierung der kommunikationstechnischen Integration verteilter Sensoren im Labor der TU Dortmund		
Ressourcenbedarf	Personal (*)	Stadt Do (TVöD 13)	0 PM
Verantwortung	TU Dortmund		
Beiträge Stadt Dortmund: keine			

AP 6	Validierung und Pilotversuche		
AS 6.4	Gesamtsystemintegration und Erprobung des netzdienlichen Lademanagementkonzeptes im Labor der TU Dortmund		
Ressourcenbedarf	Personal (*)	Stadt Do (TVöD 13)	0 PM
Verantwortung	TU Dortmund		
Beiträge Stadt Dortmund: keine			

AP 6	Validierung und Pilotversuche		
AS 6.5	Feldtest im Ballungsraum Dortmunder Kreuzviertel		
Ressourcenbedarf	Personal (*)	Stadt Do (TVöD 13)	6,75 PM
Ziel / Ergebnis	Bewertung der eingesetzten Technologien der Smart City Sensorik und der Kommunikation im Feldversuch aus Sicht der kommunalen Anforderungen sowie vor dem Hintergrund der Akzeptanz bei Anwendern und Stakeholdern		
Verantwortung	DEW21		



Bezug	Als Bewertungs- und Vergleichsgrundlage dienen die in den vorangegangenen Arbeitspaketen definierten Anforderungen sowie die Ergebnisse der Stakeholderdialoge und Bürgerbeteiligung.
<p>Beiträge Stadt Dortmund:</p> <p>Die Stadt Dortmund übernimmt in diesem Arbeitsschritt die durchgängige Begleitung des Feldtests und stellt die effiziente Kommunikation zwischen den testenden Technologiepartnern und den Stakeholdern im urbanen Pilotraum. Dazu gehört insbesondere die fortlaufende Sicherstellung der Abstimmung mit den an den konkreten Standorten betroffenen Anwohnern und Gebäudeeigentümern. In diesem Zusammenhang nimmt die Stadt Dortmund im Projekt die Rolle einer zentralen Anlauf- und Informationsstelle für Bürgerinnen und Bürger, Immobilienwirtschaft, Unternehmen, aber auch Politik ein, um fortlaufend über den Stand der Arbeiten zu informieren, aber auch Hinweise und Bedenken aufzunehmen und dafür Sorge zu tragen, dass diese nach Möglichkeit im Rahmen des Feldtests berücksichtigt werden. Begleitet wird dies durch lokale Informations- und Beteiligungsveranstaltungen in Abstimmung mit dem Feldtestverlauf. Auch organisiert die Stadt Dortmund die den Feldtest begleitende Presse- und Öffentlichkeitsarbeit in Abstimmung mit den Pressestellen der beteiligten Unternehmen sowie der NOW GmbH.</p> <p>Aus technischer Sicht erfolgt im Rahmen des Feldtests bei der Stadt Dortmund die testweise Anbindung der PuLS-Technologie an die verschiedenen städtischen Systeme, insbesondere des Verkehrs- und Parkraummanagements. In einem iterativen Prozess werden die Schnittstellen der PuLS-Technologie zu den städtischen Systemen fortlaufend evaluiert und angepasst. Hierzu bedarf es der koordinierten Abstimmung verschiedener Abteilungen der Stadt Dortmund (bspw. Tiefbauamt, Verkehrsplanung, Stadtentwicklung etc.) mit den weiteren Projektpartnern.</p> <p>Ebenso begleitet die Stadt Dortmund die Evaluation des Betriebs der Smart City Sensorik wird über die Dauer des gesamten Pilotbetriebs durch die Technologiepartner und unterstützt die Organisation die sichtprobenartige Überprüfung der Sensorik vor Ort.</p>	

AP 7	Übertragbarkeit/Transfer und Potentialanalyse		
AS 7.1	Konzeptionelle Skalierung auf Metropolregion Ruhr (Mobilität, Energiefluss, Kommunikation, Umweltbelastung)		
Ressourcenbedarf	Personal (*)	Stadt Do (TVöD 13)	6 PM
Ziel / Ergebnis	Bewertung der Übertragbarkeit des Projektansatzes und der im Feldtest erzielten Ergebnisse auf andere Kommunen und Regionen, insbesondere auf die Metropolregion Ruhr		
Verantwortung	ef.Ruhr		
Bezug	Wesentliche Grundlage sind die Ergebnisse des Feldtests sowie der Stakeholderdialoge und der Bürgerbeteiligung		
<p>Beiträge Stadt Dortmund:</p> <p>Auf Grundlage der Ergebnisse der vorangegangenen Arbeitspakete, insbesondere des Feldtests sowie der Stakeholderdialoge und der Bürgerbeteiligung bewertet die Stadt Dortmund in diesem Arbeitsschritt Übertragbarkeit des Projektansatzes auf andere Kommunen. Ein besonderes Augenmerk liegt hier auf der Identifikation der Skalierungsmöglichkeiten auf den gesamten Metropolraum Ruhr mit seinen stark verdichteten urbanen Räumen. Hierzu werden Mobilitätsdaten für den Metropolraum ebenso hinzugezogen wie vorhandene Infrastrukturdaten und Planwerke. Hierzu wird die Stadt Dortmund auch die Kommunikation mit dem Regionalverband Ruhr als oberster Planungsbehörde für das Ruhrgebiet organisieren.</p> <p>In einem ersten Schritt werden die im Feldtest erzielten Ergebnisse hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf Mobilität und Umweltbeeinflussung auf den Pilotraum angewandt, bevor unter Berücksichtigung der Elektromobilitätsszenarien für Dortmund eine konzeptionelle Übertragung auf andere urbane Gebiete innerhalb Dortmunds erfolgt. Daraus werden</p>			

Rückschlüsse der Wirksamkeit des Projektansatzes skaliert auf die Gesamtstadt Dortmund abgeleitet.

In einem zweiten Schritte erfolgt die Analyse vergleichbarer urbaner Räume in der gesamten Metropolregion. Anhand dieses räumlichen Potentials zur Anwendung des PuLS-Ansatzes wird auf Grundlage von Mobilitätsszenarien für das gesamte Ruhrgebiet

AP 7	Übertragbarkeit/Transfer und Potentialanalyse		
AS 7.2	Validierung des netzdienlichen Lademanagements für die Netzplanung und den -betrieb		
Ressourcenbedarf	Personal (*)	Stadt Do (TVöD 13)	0 PM
Verantwortung	ef.Ruhr		
Beiträge Stadt Dortmund: keine			

AP 7	Übertragbarkeit/Transfer und Potentialanalyse		
AS 7.3	Potentialanalyse für netzdienliches Laden im PuLS Anwendungsfall		
Ressourcenbedarf	Personal (*)	Stadt Do (TVöD 13)	0 PM
Verantwortung	ef.Ruhr		
Beiträge Stadt Dortmund: keine			

AP 7	Übertragbarkeit/Transfer und Potentialanalyse		
AS 7.4	Handlungsempfehlungen und Übertragbarkeit von netzdienlichem Ladenmanagement		
Ressourcenbedarf	Personal (*)	Stadt Do (TVöD 13)	0 PM
Verantwortung	ef.Ruhr		
Beiträge Stadt Dortmund: keine			

AP 7	Übertragbarkeit/Transfer und Potentialanalyse		
AS 7.5	Geschäftsmodelle		
Ressourcenbedarf	Personal (*)	Stadt Do (TVöD 13)	1,5 PM
Ziel / Ergebnis	Ableitung und Beurteilung von Geschäftsmodellen basierend auf dem PuLS-Ansatz		
Verantwortung	DEW21		
Bezug	Die Ergebnisse insbesondere des AP6 sind als Voraussetzung für das Ableiten von Geschäftsmodellen erforderlich. Ebenso haben der Grad und die Güte der Übertragbarkeit auf andere Modellregionen (AS 7.1) Einfluss auf diesen Arbeitsschritt.		

Beiträge Stadt Dortmund:

Die Stadt Dortmund unterstützt die Partner bei der Ableitung von Geschäftsmodellen, indem sie kommunale Aspekte sowie die Erkenntnisse aus den Dialogprozessen einbringt. Hierbei finden regulatorische Rahmenbedingungen und Restriktionen auf kommunaler Ebene ebenso Eingang in die Beurteilung der potentiellen Geschäftsmodelle wie die im Projekt gewonnenen technischen Erfahrungen aus der Anbindung an die kommunalen Systeme des Verkehrs- und Parkraummanagements. Darüber hinaus leistet die Stadt Dortmund in diesem Arbeitsschritt die Interpretation der Übertragbarkeit auf die Metropolregion Ruhr für die potentiellen Geschäftsmodelle der Technologiepartner. Hinsichtlich der möglichen Preisgestaltung für die unterschiedlichen Leistungen in den

abzuleitenden Geschäftsmodellen unterstützt die Stadt Dortmund die Partner, indem sie auf die Erkenntnisse aus den Akzeptanzuntersuchungen im Rahmen der Dialog- und Beteiligungsprozesse zurückgreift und diese hinsichtlich der Einflussfaktoren auf die Zahlungsbereitschaft möglicher zukünftiger Anwender interpretiert.

- Tabelle Personalressourcen

Im Projektvorhaben wird monatsweise ein/e Mitarbeiter/in mit Qualifikation für die Gehaltskategorie TVöD 13 (abgeschlossenes Hochschulstudium im technischen, kaufmännischen oder planerischen Bereich) eingesetzt. Hier erfolgt nochmals gesondert die Zuordnung der PM zu den einzelnen Arbeitsschritten.

AP	PM
1	8
1.1	3
1.2	5
2	1,5
2.1	1,5
2.2	0
2.3	0
2.4	0
3	2
3.1	1
3.2	0
3.3	0
3.4	1
4	2,75
4.1	0
4.2	0
4.3	0
4.4	0
4.5	2,75
4.6	0
4.7	0
4.8	0

AP	PM
5	7,5
5.1	0
5.2	4,5
5.3	0
5.4	3
6	6,75
6.1	0
6.2	0
6.3	0
6.4	0
6.5	6,75
7	7,5
7.1	6
7.2	0
7.3	0
7.4	0
7.5	1,5

- Tabelle Ressourcenverteilung

Die Stadt Dortmund beabsichtigt die Vergabe von Unteraufträgen bzw. die Beschaffung von Material gemäß der folgenden Positionen:

AP	Lfd. Nr.		2019	2020	2021	2022
1.2	1	Erstellung von Informationsmaterial bzw. Visualisierung des Projektansatzes zum Zwecke der Akzeptanzsteigerung im Rahmen der Stakeholder- und Bürgerbeteiligung	3.000,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
6.5	2	Erstellung von Druckerzeugnissen für die Öffentlichkeitsarbeit zur Verbreitung der Projektergebnisse (online/offline)	0,00 €	250,00 €	250,00 €	500,00 €

Reisetätigkeiten innerhalb des Projektzusammenhangs, bspw. zu Treffen der Begleitforschung oder zur Teilnahme an den nationalen Konferenzen zur Elektromobilität sowie im Rahmen von Beiträgen auf europäischer Ebene im Zusammenhang mit den Fragestellungen der Mobilität der Zukunft in europäischen Smart Cities veranschlagt die Stadt Dortmund wie folgt:

Lfd. Nr.		2019	2020	2021	2022
1	Inlandsreisen	750,00 €	750,00 €	750,00 €	250,00 €
2	Auslandsreisen Europa	1.000,00 €	1.000,00 €	1.000,00 €	0,00 €

- Inlandsreisen der Stadt Dortmund im Projekt

Im Projekt sind Reisen der Projektmitarbeiter der Stadt Dortmund vorgesehen für Abstimmungen mit dem Projektträger/Fördergeber, ebenso wie für Reisen u.a. nach Berlin zu Veranstaltungen im Rahmen einer möglichen Begleitforschung. Daneben werden Inlandsreisen zu den einschlägigen Konferenzen und Messen mit Bezug zu Elektromobilität, Mobilität, Luftreinhaltung vorgesehen. Dazu gehört insbesondere die Fachkonferenz Elektromobilität vor Ort des BMVI.

- Auslandsreisen Europa der Stadt Dortmund im Projekt

Es ist vorgesehen, dass Projektmitarbeiter neben den nationalen Konferenzen und Messen auch maßgebliche Veranstaltungen im europäischen Ausland besuchen, um das Projekt zu präsentieren und die Projektergebnisse vorzustellen. Geplant sind hier Besuche bzw. Projektpräsentationen auf der European Utility Week 2019 in Paris bzw. in den Jahren 2020 und 2021 in anderen europäischen Städten sowie auf der Smart City World Expo & Congress 2019, 2020 und 2021 in Barcelona, jeweils eingebettet in den Messeauftritt der Allianz Smart City Dortmund.

### 3.2. Meilensteinplanung

Das Verbundprojekt PuLS definiert die folgenden Meilensteine (vgl. ausführliche Beschreibung GVB):

- **Meilenstein 1 (M12)**  
Konzeptionierungsphase erfolgreich abgeschlossen und Pilotphase einleitend vorbereitet
- **Meilenstein 2 (M24)**  
Pilotversuche erfolgreich etabliert und erste Forschungsergebnisse ausgewertet

Im Folgenden werden die spezifischen Beiträge der Stadt Dortmund pro Meilenstein tabellarisch gelistet.

<b>Meilenstein 1:</b> Konzeptionierungsphase erfolgreich abgeschlossen und Pilotphase einleitend vorbereitet			
AP	Zielbeschreibung	Messbare Erfolgsgröße	Abbruch- / Änderungskriterium
1	Definition der Systemanforderungen	Definition der kommunalen Anforderungen an die Sensorik den Einsatz-szenarien und Installationsorten entsprechend. Output ist ein Lasten- und Pflichtenheft.	Projekt-intern kann keine Einigung über eine gesamtheitliche Anforderungsdefinition erzielt werden.
2	Identifikation von Schnittstellen	Schnittstellen zu den kommunalen Systemen des Verkehrs- und Parkraummanagements werden als Teil des Konzepts dokumentiert.	Projekt-intern kann keine Einigung über ein ganzheitliches Konzept erzielt werden.
3	Entwicklung einer Smart City Sensorik	Technische Berücksichtigung weiterer Anwendungsfälle bspw. zur Versorgung größerer Parkflächen mit Ladeinfrastruktur und Sensorik	Keine hinreichende Güte der erzeugten Informationen.
4	Fahrprofile als Grundlage für die Ableitung von elektrischen Lastprofilen von Ladevorgängen	Bereitstellung der Hochlaufsznarien für die Elektromobilität in Dortmund sowie Bereitstellung aktueller Mobilitätsdaten	Datenlage realer Mobilitätsdaten nicht oder nicht in adäquater Auflösung verfügbar. <b>Änderung:</b> Fehlende Mengengerüste werden statistisch abgeschätzt.

<b>Meilenstein 2: Pilotversuche erfolgreich etabliert und erste Forschungsergebnisse ausgewertet</b>			
AP	Zielbeschreibung	Messbare Erfolgsgröße	Abbruch- / Änderungskriterium
5	Berücksichtigung der kommunalen Mobilitäts- und Emissionsziele sowie der Erhaltung der Qualität des Lebensraums im Pilotgebiet	Die Akzeptanz für den Lösungsraum der Optimierungsalgorithmen bei Anwendern und Stakeholdern.	Eine politische und gesellschaftliche Akzeptanz für den Lösungsraum lässt sich nicht erzielen. <b>Änderung:</b> Die Grenzen des Lösungsraums werden neu definiert.
6	Laufender Feldtest im Pilotraum Dortmunder Kreuzviertel. Ableitung und Bewertung der Resultate möglich.	Installationen der Sensoriken und der LIS im Feld. Darlegen der Funktion durch Datenübertragung zur PuLS-Plattform. Analyse der Informationsgüte zur Evaluierung mittels Referenzen. Dokumentation.	Es stehen zum Meilenstein keine Zwischenergebnisse der Verfügbarkeitsanalyse im Feld zur Verfügung.
7	Konzeptionelle Skalierung auf Metropolregion Ruhr	Entwicklung von Einsatzszenarien für die Smart City Sensorik und deren Übertragung auf andere Kommunen und die Metropolregion Ruhrgebiet. Dokumentation der Ergebnisse.	Es stehen keine ausreichenden Daten zu anderen Kommunen und der Metropolregion zur Verfügung. <b>Änderung:</b> Fehlende Mengengerüste werden statistisch abgeschätzt.



#### 4. Verwertungsplan

Die Stadt Dortmund erwartet, dass mit Abschluss der Projektlaufzeit ein funktionsfähiges System für die öffentliche Verfügbarmachung von privaten Lade- und Parkflächen für Elektrofahrzeuge im Pilotgebiet zur Verfügung steht, welches in der Folge eine flächendeckende Ausbreitung in andere urban geprägte Stadtgebiete nach sich ziehen kann. Mit den Projektergebnissen leistet Dortmund einen Beitrag zur Förderung der Elektromobilität im Stadtgebiet, indem Ladeinfrastruktur öffentlich verfügbar gemacht wird, so dass eines der wesentlichen Hemmnisse beim Kauf von Elektrofahrzeugen durch Privatpersonen gemindert wird. Die Ausbreitung der im Projekt zu pilothaft zu erprobenden Lösung ermöglicht darüber hinaus aus städtischer Sicht auch die Gestaltung von Anreizen zur Förderung der Elektromobilität ebenso wie zur Förderung situationsbedingt wünschenswertem verkehrlichen Verhaltens (bspw. Vermeidung von Parkraumsuchverkehren oder Verlagerung von Verkehrsbelastung auf andere Quartiere). Aus technischer Sicht ist es ebenfalls Ziel der Stadt Dortmund, die Projektergebnisse in die weitere Umsetzung der Masterpläne zur Mobilität sowie in die Mobilitätskonzepte für Quartiere oder das Veranstaltungszentrum Westfalenhallen zu integrieren.

Es wird davon ausgegangen, dass im Zeitraum von 2022 bis 2027 weitere urbane Quartiere im Dortmunder Stadtgebiet mit öffentlich verfügbarer Ladeinfrastruktur sowohl auf privatem wie auch öffentlichem Grund ausgestattet werden, um der erwartet stark ansteigenden Zahl der Elektrofahrzeuge in Dortmund gerecht zu werden. Für Dortmund werden, insbesondere unterstützt durch das vorliegende Projekt, folgende Szenarien der Elektromobilität erwartet, für die perspektivisch Ladeinfrastruktur verfügbar sein muss:

	2020	2025	2030
Elektrifizierung (gem. EmoG) im Motorisierten Individualverkehr (MIV) in Dortmund (Anteil der Fahrzeuge)	1-5%	5-10%	>20%
Elektrifizierung bei Wirtschaftsverkehren, deren Schwerpunkt der wirtschaftlichen Aktivität in Dortmund liegt (in Prozent der Fahrleistung)			
PKW und leichte Nutzfahrzeuge bis 4,2t (Klasse B für E-Fahrzeuge) (ohne KEP)	1-5%	5-10%	>45%
LKW über 4,2t	>0%	>5%	>10%
KEP-Dienste	1-5%	>25%	>80%
Elektrifizierung im ÖPNV in Dortmund (in Prozent der Fahrleistung)			
Taxi (gem. EmoG)	1-5%	>15%	>30%
Bus	>0%	>40%	>80%

Aus wissenschaftlicher Sicht plant die Stadt Dortmund Anschlussprojekte ab 2022, die sich insbesondere mit der Frage nach der Integration einer ansteigenden Anzahl von realen Ladevorgängen in das städtische elektrische Verteilnetz befassen, um so die im Rahmen des Projekts ermittelten Lade- und Lastprofile im Echt-Betrieb von Lademanagementsystemen für die Elektromobilität zu evaluieren. Darüber hinaus sieht die Stadt Dortmund ab 2022 die Möglichkeit, mit einer steigenden Anzahl von Elektrofahrzeugnutzer\*innen anschließende Akzeptanz- und Potentialerhebungen durchzuführen, auf Basis derer der weitere Ausbau des PuLS-Ansatzes im Rahmen eines flächendeckenden Ladeinfrastrukturkonzepts in Dortmund bis zum Jahr 2030 geplant und umgesetzt werden kann.



## **5. Arbeitsteilung / Zusammenarbeit mit Dritten**

Die Arbeitsteilung innerhalb des Gesamtprojekts ist der Gesamtvorhabenbeschreibung zu entnehmen. Innerhalb des Teilvorhabens „PuLS - Stadt Dortmund“ koordiniert die Stadt Dortmund die notwendige Zusammenarbeit mit Dritten über die im Arbeitsplan beschriebenen Stakeholderdialoge und Beteiligungsveranstaltungen. Darüber hinaus koordiniert die Stadt Dortmund die Zusammenarbeit zwischen den Technologiepartnern des Projekts und weiteren im kommunalen Umfeld sowie im Bereich der Immobilienwirtschaft und der lokalen Politik relevanten Akteure.

## **6. Notwendigkeit der Zuwendung**

Die Stadt Dortmund ist eine der von den Grenzwertüberschreitungen bei den Stickoxidkonzentrationen betroffenen Städte und hat so einen erhöhten Handlungsbedarf bei Maßnahmen zur Luftreinhaltung. Neben vielfältigen Maßnahmen zur Vermeidung und Verlagerung von Verkehr insbesondere in der Elektromobilität ein hohes Potential gesehen, um die Grenzwerte in Zukunft wieder zu unterschreiten. Mit dem vorliegenden Projekt möchte die Stadt Dortmund einen entscheidenden Beitrag leisten, die so genannte „Henne-Ei-Problematik“ in der Elektromobilität zu lösen, indem eine Ladeinfrastrukturlösung für urbane Gebiete erprobt und bereitgestellt wird, in denen hoher Parkdruck und verkehrsräumliche Bedingungen die Bereitstellung von „klassischer“ öffentlicher Ladeinfrastruktur erschweren. So sollen die Voraussetzung für die Anschaffung von Elektrofahrzeugen Privatpersonen in Dortmund und der Metropolregion Ruhrgebiet verbessert werden. Da sich die Elektromobilität erst im Markthochlauf befindet, und sich noch nicht genügend Elektrofahrzeuge im Einsatz befinden, um im Bereich privatwirtschaftlicher Geschäftsmodelle für die öffentliche Verfügbarmachung von Ladeinfrastruktur kurzfristig Erfolge zu erzielen, sieht die Stadt Dortmund die Notwendigkeit, selbst die Initiative zu ergreifen, an einer technischen Lösung einschließlich von Refinanzierungsoptionen für das Sharing privater Lade- und Parkflächen für Elektrofahrzeugen mitzuarbeiten. Eine derartige Aufgabe ist jedoch aus den grundfinanzierten Personalressourcen der Stadt Dortmund nicht zu leisten, zumal die technische Umsetzung der Lösung mit verschiedenen sowohl technischen und wirtschaftlichen Risiken als auch mit Fragestellungen der gesellschaftlichen und politischen Akzeptanz verbunden ist. Diese ergeben insbesondere aus dem noch immer frühen Marktstadium der Elektromobilität sowie aus dem hohen Innovationsgrad der angestrebten Lösung. Gleichzeitig sind im Rahmen des Projekts auch regulatorische Fragestellungen bspw. zur Vermarktung von Parkplatz und Ladeinfrastruktur von Ladeinfrastruktur in unterschiedlichen Eigentümer-Nutzer-Szenarien zu klären, die ein Umsetzungsrisiko mit sich bringen. Auf der anderen Seite müssen im Rahmen des Projekts Barrieren überwunden werden, die sich bspw. aus den unterschiedlichen sozio-ökonomischen Zusammensetzungen der einzelnen Dortmunder Stadtquartiere ergeben und die eine intensive Analyse und Förderung der Akzeptanz in diesen Quartieren notwendig machen.

In der Summe wäre die Stadt Dortmund demzufolge nicht in der Lage, dieses Vorhaben zum jetzigen Zeitpunkt ohne weitere Konsortialpartner und ohne die finanzielle Unterstützung aus den beantragten Fördergeldern kurzfristig zu realisieren.